

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-214568

(43)Date of publication of application : 19.09.1991

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

H01M 8/04

(21)Application number : 02-008865

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 18.01.1990

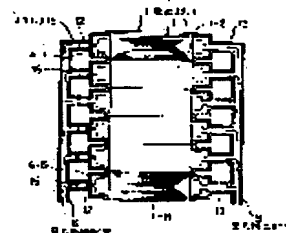
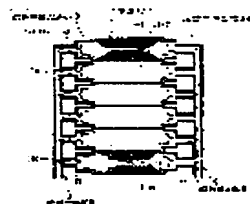
(72)Inventor : GOTO HEISHIRO

## (54) REACTION GAS SUPPLY DEVICE OF FUEL CELL

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve poorly performed even distribution in reaction gas supply owing to the gravitation by inserting a fluid resistance, the value of which increases with rising level, into the inlet to a fuel supply manifold, and inserting a fluid resistance, the value of which increases with sinking level, into the inlet to an air supply manifold.

**CONSTITUTION:** Fuel gas is supplied to unitary cells in stack, block by block, from a fuel supply piping 2 through a fuel supply manifold 3. A fixed orifice 14 as a fluid resistance to adjust the rate of flow of the fuel gas flowing to the manifold 3 is installed in each divergent pipe 10 for connecting this piping 2 with each manifold 3, wherein the bore of orifice is reducing as going upward. A similar orifice 15 is provided in each divergent pipe 12 which connects an air supply piping 6 with an air supply manifold, and the bore of orifice is decreasing as going down. This improves poorly performed even distribution of reaction gas in the height direction of a cell stack.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-214568

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>H 01 M 8/24  
8/04

識別記号

R  
J

庁内整理番号

9062-5H  
9062-5H

⑬公開 平成3年(1991)9月19日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 燃料電池の反応ガス供給装置

⑮特 願 平2-8865

⑯出 願 平2(1990)1月18日

⑰発 明 者 後 藤 平 四 郎 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑱出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑲代 理 人 弁理士 駒田 喜英

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

燃料電池の反応ガス供給装置

## 2. 特許請求の範囲

1) 単電池を多数積層して構成した電池スタックを高さ方向にいくつかのブロックに分け、これらのブロックごとに設けた燃料供給マニホールド及び空気供給マニホールドを介して垂直に立ち上げた燃料供給配管及び空気供給配管からそれぞれ燃料ガス及び空気を前記単電池に供給するようした燃料電池において、燃料供給マニホールドの入口に高さ位置が高くなるほど抵抗を大きくした流体抵抗を挿入し、また空気供給マニホールドの入口に高さ位置が低くなるほど抵抗を大きくした流体抵抗を挿入したことを特徴とする燃料電池の反応ガス供給装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

この発明は、反応ガス(燃料ガスと空気)を供給して電気化学反応により発電させる燃料電池に

おいて、電池スタックに反応ガスを供給する装置に関する。

## 【従来の技術】

第4図～第6図は従来の燃料電池における反応ガスの供給構成を示す概略図で、第4図は平面図、第5図はそのV-V線に沿う断面図、第6図は同じくVI-VI線に沿う断面図である。

図において、1は電池スタックで、電解液を含んだマトリックスの両側に水素電極と空気電極とが配置された方形の単電池が多数積層されて構成されている。2は電池スタック1の側面に沿って立ち上げられた燃料供給配管で、水素を主成分とする燃料ガスは燃料供給配管2から矢印のように、燃料供給マニホールド3を介して電池スタック1を構成する単電池に供給され、反対側の面の燃料排出マニホールド4で矢印のように集められて、燃料排出配管5から次の系統に排出される。同様に、燃料ガスと反応する酸素を含んだ空気は、燃料供給配管2が配管された側面と直交する電池スタック1の側面に沿って垂直に立ち上げられた空気供

給配管6から、空気供給マニホールド7を介して供給され、反対側の面の空気排出マニホールド8で集められて空気排出配管9から排出される。

このような反応ガスの供給においては、例えば2～3mの高さに多数積層された単電池にそれぞれ均等に反応ガスを配分することが必要である。そのために、第5図及び第6図に示すように、電池スタック1を例えば60～80セルごとのいくつかのブロック1-1～1-Nに分けて、それぞれのブロックに燃料ガス及び空気の供給、排出マニホールド3、4及び7、8を設け、反応ガスの供給の均等化を図っている。なお、マニホールド3及び4と燃料ガス配管2及び5とはそれぞれ分岐管10及び11で接続され、またマニホールド7及び8と空気配管6及び9とはそれぞれ分岐管12及び13で接続されている。

#### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、燃料ガスは水素が70～80%で他は炭酸ガスが主体の混合ガスであるが、水素は炭酸ガスに比べて軽いので、垂直な配管を流れる間に燃

素及び酸素の出口濃度が適正値100%に対して変化する様子を示し、水素は高い位置ほど濃度が高く、酸素は低い位置ほど濃度が高くなっていることが分かる。

その結果、従来は発電プラントとしては適正流量の反応ガスを燃料電池本体に供給しても正常な発電が得にくいという問題があった。

この発明はこのような状況に対応するためになされたもので、重力に基づく反応ガス供給の等配不良を是正して発電性能の向上を図った燃料電池の反応ガス供給装置を提供することを目的とするものである。

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、この発明は、単電池を多数積層して構成した電池スタックを高さ方向にいくつかのブロックに分け、これらのブロックごとに設けた燃料供給マニホールド及び空気供給マニホールドを介して垂直に立ち上げた燃料供給配管及び空気供給配管からそれぞれ燃料ガス及び空気を前記単電池に供給するようした燃料電池にお

料ガスの濃度分布に差が生じ、水素濃度は配管上部ほど高く下部では低くなる。このことは、電池スタック1の上部に積層された単電池に燃料ガスを供給する燃料供給マニホールド3には多くの水素が配分され、下部では少なくなる等配不良を生じさせる原因となる。

一方、空気については燃料ガスほど成分ガスの分子量に差がなく大きな等配不良は生じないが、それでも空気中の酸素は主成分である窒素より重く、上部の空気供給マニホールド7には配分が少なく、下部では多くなる等配不良が生じる。

このように配管2、6を通過する途中で反応ガスには濃度差が生じるが、積層された単電池には全体として同一の電流が流れるという発電原理から各単電池での水素及び酸素の消費量は同一なので、燃料ガス及び空気の排出マニホールド4及び8内の水素及び酸素の濃度（出口濃度）を測定することによりこれらの供給不足を分析することが可能である。第7図はこのような分析結果を表したもので、電池スタック1の高さ方向について、水

いて、燃料供給マニホールドの入口に高さ位置が高くなるほど抵抗を大きくした流体抵抗を挿入し、また空気供給マニホールドの入口に高さ位置が低くなるほど抵抗を大きくした流体抵抗を挿入するのである。

#### 【作用】

燃料ガスは垂直な燃料供給配管を上昇して各燃料供給マニホールドに配分される間に、発電に必要な主成分である水素は軽いことから配管の上部に行くほど水素濃度が高くなるが、この燃料ガスを配管からマニホールドに導く分岐管は内径がすべて同じであるため、マニホールドの位置が高いほど多くの水素が供給されることになる。そこで、各マニホールドの入口に燃料ガスの流れを抑制する流体抵抗を挿入し、その抵抗を高さ位置が高くなるほど大きくする。これにより、水素濃度の高い燃料ガスほどマニホールドへの流量を小さくして、水素の供給量を上下でバランスさせることができる。

同様に、空気供給配管内では重い酸素の濃度は下部に行くほど高くなるが、空気供給マニホールド

の入口に高さ位置が低くなるほど抵抗を大きくした流体抵抗を挿入することにより、酸素の供給量を上下でバランスさせることができる。

#### 【実施例】

第1図及び第2図はこの発明の実施例を示すもので、第1図は燃料ガスの供給構成を示す第5図に相当する断面図、また第2図は空気の供給構成を示す第6図に相当する断面図である。なお、従来例と同一部分には同一の符号を付けて説明を省略する。

まず、第1図において、電池スタック1はいくつかのブロック1-1~1-Nに分けられ、積層された単電池には垂直に立ち上げられた燃料供給配管2から各ブロックごとに燃料供給マニホールド3を介して燃料ガスが供給されている。そして、配管2と各マニホールド3とを接続する各分岐管10には、マニホールド3への燃料ガスの流量を調整する流体抵抗としてのオリフィス14が設けられている。このオリフィス14は固定オリフィスでその内径は下から上に行くほど順次小さく、した

に高くなっている。

また、酸素濃度についても、下部の濃度が106%から102%に低くなり、その分、上部では94%から98%に高くなっている。

#### 【発明の効果】

この発明によれば、燃料ガス中の水素、及び空気中の酸素と他の成分ガスとの重量差に起因して生じる電池スタックの高さ方向の反応ガスの等配不良を簡単な構成で改善でき、その結果として発電性能を向上させ、電池寿命を延長させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例の燃料ガス供給構成を示す縦断面図、第2図は同じく空気供給構成を示す縦断面図、第3図は実施例における電池スタックの高さによる反応ガスの出口濃度の変化を示す線図、第4図は従来例の平面図、第5図は第4図のV-V線に沿う断面図、第6図は同じくVI-VI線に沿う断面図、第7図は従来例における電池スタックの高さによる反応ガスの出口濃度の変化

がってその抵抗は高さ位置が大きくなるほど大きくなっている。これにより、水素濃度の高い配管上部の燃料ガスほど流量が抑制され、各マニホールド3への水素供給量の等配が図られている。

また、第2図において、空気供給配管6と空気供給マニホールド7とを接続する各分岐管12にも同様のオリフィス15が設けられ、その内径は上から下に行くに従って順次小さくなっている。これにより、酸素濃度の高い配管下部の空気ほど流量が抑制され、各マニホールド7への酸素供給量の等配が図られている。

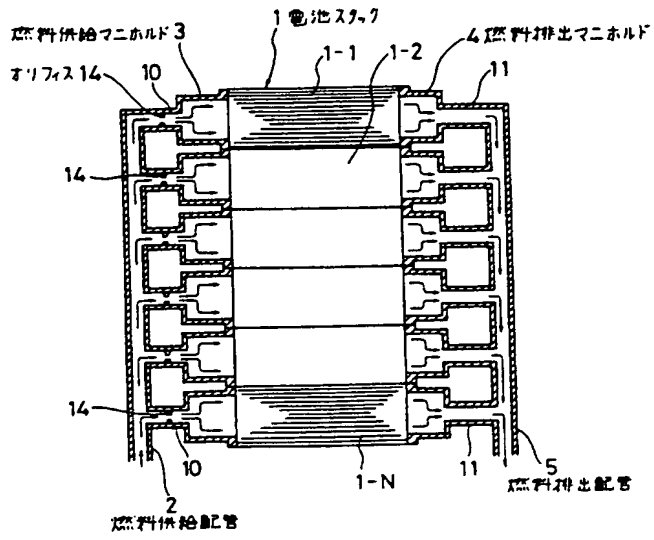
上記各オリフィス14、15の内径は、定格電流時に基準流量の反応ガスが流れるように設定されるが、第3図はこのようなオリフィス14、15が設けられた燃料電池における水素と酸素の出口濃度を従来例と同様に測定した結果を示すものである。水素の基準濃度を100%としたとき、従来例での実測では上部では110%と高濃度であったものが(第7図)、実施例では102%となつて8%も改善され、その分、下部では92%から98%

を示す線図である。

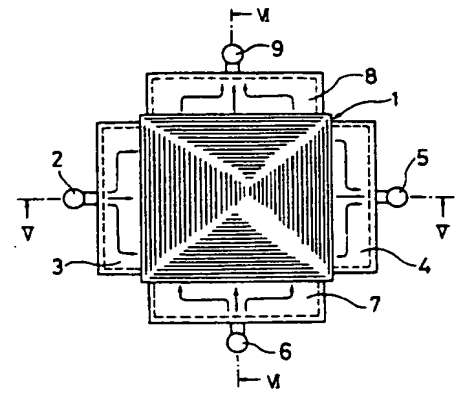
1…電池スタック、2…燃料供給配管、3…燃料供給マニホールド、4…燃料搬出マニホールド、5…燃料搬出配管、6…空気供給配管、7…空気供給マニホールド、8…空気排出マニホールド、9…空気排出配管、14、15…オリフィス。

代理人弁理士 駒田 喜英

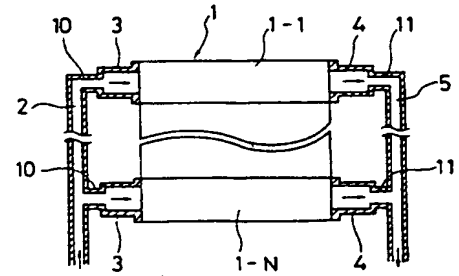




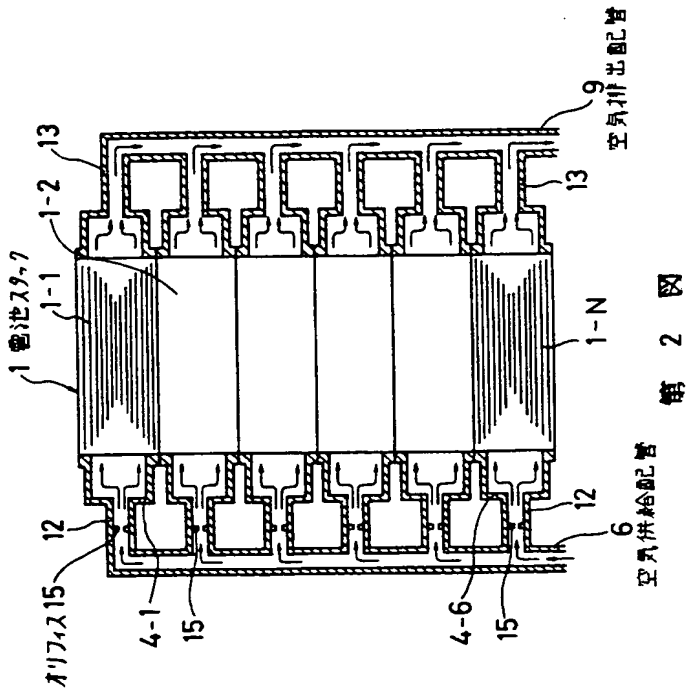
第 1 図



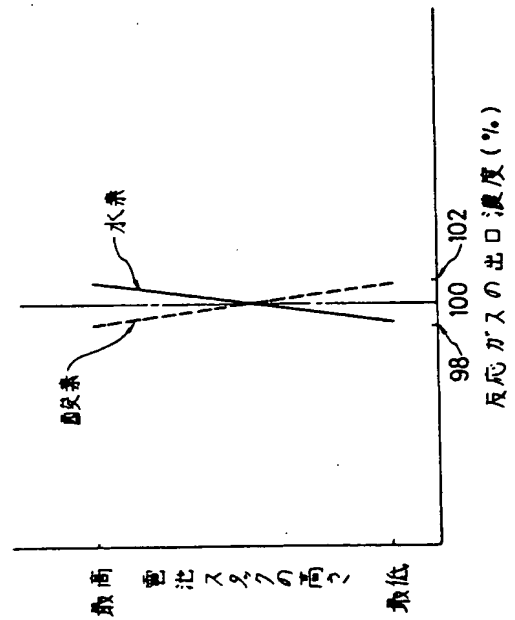
第 4 図



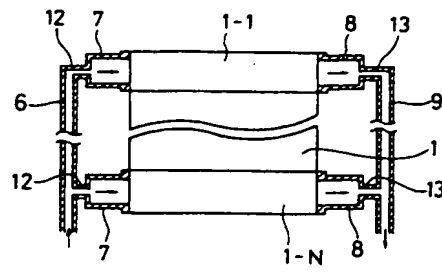
第 5 図



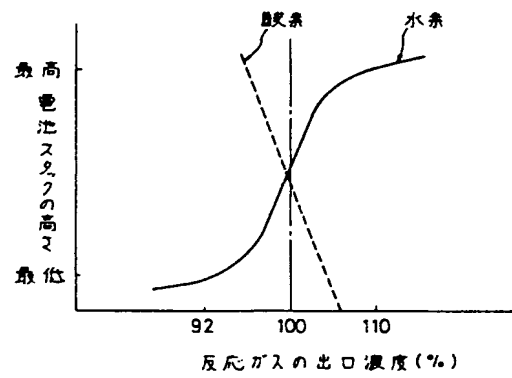
第 2 図



第 3 図



第 6 図



第 7 図